



**Современный
Гуманитарный
Университет**

Дистанционное образование

Рабочий учебник

Фамилия, имя, отчество _____

Факультет _____

Номер контракта _____

ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ПСИХОЛОГИИ

ЮНИТА 7

ПСИХОЛОГИЯ ОЩУЩЕНИЙ

МОСКВА 1999

Разработано И.В. Сыромятниковым, канд. психол. наук

Рекомендовано Министерством общего
и профессионального образования
Российской Федерации в качестве
учебного пособия для студентов
высших учебных заведений

КУРС: ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ПСИХОЛОГИИ

- Юнита 1. Психология как наука. Природа и качественные особенности психики человека.
- Юнита 2. Строение и социокультурная регуляция деятельности.
- Юнита 3. Личность и ее индивидуально-психологические особенности.
- Юнита 4. Теории личности.
- Юнита 5. Психология эмоциональных явлений.
- Юнита 6. Психология мотивации.
- Юнита 7. Психология ощущений.
- Юнита 8. Психология восприятия.
- Юнита 9. Память.
- Юнита 10. Внимание.
- Юнита 11. Психология мышления.
- Юнита 12. Психология речи.

ЮНИТА 7

В предлагаемом пособии рассматриваются сущность, виды и роль ощущений в жизнедеятельности людей. Раскрываются свойства ощущений и его физиологические основы. Показаны основные закономерности ощущений.

Для студентов Современного Гуманитарного Университета

Юнита соответствует профессиональной образовательной программе № 2

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	4
ЛИТЕРАТУРА	5
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР	6
1. Понятие об ощущении. Роль ощущений в жизнедеятельности людей	6
1.1. Эволюция психологических представлений об ощущении	8
2. Физиологические основы ощущений. Понятие об анализаторе ...	11
3. Классификация ощущений	17
4. Основные свойства ощущений	23
5. Чувствительность и ее измерение	25
6. Адаптация органов чувств	31
7. Взаимодействие ощущений: сенсibilизация и синестезия	34
8. Чувствительность и упражнение	35
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	38
ГЛОССАРИЙ*	

* Глоссарий расположен в середине учебного пособия и предназначен для самостоятельного заучивания новых понятий.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Понятие об ощущении. Роль ощущений в жизнедеятельности людей.
Физиологические основы ощущений. Понятие об анализаторе.
Классификация ощущений.
Основные свойства ощущений.
Чувствительность и ее измерение.
Адаптация органов чувств.
Взаимодействие ощущений: сенсibilизация и синестезия.
Чувствительность и упражнение.

ЛИТЕРАТУРА

Базовая

- * 1. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. СПб., 1997.
или
- *2. Общая психология: Учеб. для студентов пед. институтов / Петровский А.В., Брушлинский А.В., Зинченко В.П. и др. / Под ред. А.В. Петровского. – 3-е изд., перераб. и доп. М., 1986.

Дополнительная

- 3. Ананьев Б.Г. Теория ощущений. Л., 1961.
- 4. Веккер Л.М. Психика и реальность: единая теория психических процессов.
- 5. Крылова А.Л. Функциональная организация слуховой системы: Учебное пособие. М., 1985.
- 6. Лурия А.Р. Ощущение и восприятие. М., 1978.
- 7. Линдсей П., Норман Д. Переработка информации у человека. Введение в психологию. М., 1974.
- 8. Немов Р. Психология: В 3 книгах. Кн. 1. Общие основы психологии. Учебник для высших пед. учебных заведений. М., 1998.
- 9. Годфрау Ж. Что такое психология: В 2 т. Т.1. / Пер. с фран. М., 1997.
- 10. Коган А.И. Бинокулярная система и восприятие трехмерного пространства // Физиология сенсорных систем. Физиология зрения. Л., 1971. Т.1.
- 11. Познавательные процессы и способности в обучении. М., 1990.
- 12. Хрестоматия по ощущению и восприятию. М., 1975.
- 13. Петровский А.В., Ярошевский М.Г. Основы теоретической психологии. Учебное пособие. М., 1998.

Примечание. Знаком (*) отмечены работы, использованные при составлении тематического обзора.

Современный Гуманитарный Университет

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР*

1. ПОНЯТИЕ ОБ ОЩУЩЕНИИ. РОЛЬ ОЩУЩЕНИЙ В ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЮДЕЙ

Ощущение – это простейший психический процесс, состоящий в отражении отдельных свойств предметов и явлений материального мира, а также внутренних состояний организма при непосредственном воздействии материальных раздражителей на соответствующие рецепторы.

Отражение – всеобщее свойство материи, заключающееся в способности объектов воспроизводить с различной степенью адекватности признаки, структурные характеристики и отношения других объектов.

Рецептор – специализированное органическое устройство, расположенное на поверхности тела или внутри него и предназначенное для восприятия различных по своей природе раздражителей: физических, химических, механических и т.д., и их преобразования в нервные электрические импульсы.

Ощущение составляет ту исходную область сферы психических познавательных процессов, которая располагается у границы, резко разделяющей психические и допсихические явления. **Психические познавательные процессы** – динамически изменяющиеся психические явления, в своей совокупности обеспечивающие познание как процесс и как результат.

Термин “ощущение” психологи традиционно использовали для обозначения элементарного перцептивного образа и механизма его построения. Об ощущении в психологии говорят в тех случаях, когда человек отдает себе отчет в том, что на его органы чувств поступил какой-то сигнал. Любое изменение в среде, которое доступно для зрения, слуха и других модальностей, психологически презентуется в виде ощущения. Ощущение – это первичное сознательное представление бесформенного и беспредметного фрагмента реальности определенной модальности: *цвет, свет, звук, неопределенное прикосновение*.

В области вкуса и запаха различие между ощущением и восприятием значительно меньше, а иногда его фактически нет. Если на вкус мы не можем определить продукт (сахар, мед) значит речь идет только об ощущениях. Если запахи не идентифицируются с их предметными источниками, то они презентуются только в виде ощущений. Болевые сигналы почти всегда презентуются как ощущения, так как “построить” образ боли может только человек с очень богатым воображением.

Роль ощущений в жизнедеятельности человека чрезвычайно велика, так как они являются источником наших знаний о мире и о нас самих. О богатстве окружающего мира, о звуках и красках, запахах и температуре, размерах и о многом другом мы узнаем благодаря органам чувств. С помощью органов чувств человеческий организм в виде ощущений получает разнообразную информацию о состоянии внешней и внутренней среды.

Органы чувств получают, отбирают, накапливают информацию и передают в мозг, который каждую секунду перерабатывает ее огромный и неиссякаемый поток. В результате возникает адекватное отражение окружающего мира и состояния самого организма. На этой основе формируются нервные импульсы, поступающие к исполнительным органам, ответственным за регуляцию температуры тела, работу органов пищеварения, органов движения, желез внутренней секреции, за настройку самих органов чувств и т.п.

* Жирным шрифтом выделены новые понятия, которые необходимо усвоить. Знание этих понятий будет проверяться при тестировании.

Вся эта чрезвычайно сложная работа, состоящая из многих тысяч операций в секунду, совершается, по мнению Т.П. Зинченко, непрерывно.

Органы чувств - это единственные каналы, по которым внешний мир "проникает" в человеческое сознание. "Иначе, как через ощущения, мы ни о каких формах вещества и ни о каких формах движения ничего узнать не можем..." Органы чувств дают человеку возможность ориентироваться в окружающем мире. Если бы человек лишился всех органов чувств, он не знал бы, что происходит вокруг, не мог бы общаться с окружающими людьми, добывать пищу, избегать опасности.

Известный русский врач С.П. Боткин (1832—1889) описал редкий в истории медицины случай, когда больная потеряла все виды чувствительности (видеть мог только один глаз и сохранялось осязание на небольшом участке руки). Когда больная закрывала видящий глаз и никто не прикасался к ее руке, она засыпала.

Человеку необходимо все время получать сведения об окружающем мире. Приспособление организма к окружающей среде, понимаемое в самом широком смысле этого слова, предполагает некоторый, постоянно существующий информационный баланс между средой и организмом. Информационному балансу противостоят информационная перегрузка и информационная недогрузка (сенсорная изоляция), которые приводят к серьезным функциональным нарушениям организма. **Сенсорная изоляция** – продолжительное, более или менее полное лишение человека сенсорных впечатлений.

В этом отношении показательны результаты развивающихся в последние годы исследований по ограничению сенсорной информации. Эти исследования связаны с проблемами космической биологии и медицины. В тех случаях, когда испытуемых помещали в специальные камеры, обеспечивающие почти полную сенсорную изоляцию (постоянный монотонный звук, матовые очки, пропускающие лишь слабый свет, на руках и ногах – цилиндры, снимающие тактильную чувствительность, и т.п.), через несколько часов испытуемые приходили в состояние тревоги и настойчиво просили прекратить эксперимент.

В литературе описывается эксперимент, проведенный в 1956 году в университете Мак-Гилла группой психологов. Исследователи предлагали добровольцам побыть как можно дольше в специальной камере, где они были максимально ограждены от всех внешних раздражителей. Все, что требовалось от испытуемых - лежать на кровати. Руки испытуемого помещались в длинные картонные трубы (чтобы было как можно меньше осязательных стимулов). Благодаря использованию специальных очков их глаза воспринимали только рассеянный свет. Слуховые раздражители "маскировались" шумом непрерывно работающих кондиционера и вентилятора.

Испытуемых кормили, поили, в случае необходимости они могли заниматься своим туалетом, но в остальное время должны были оставаться максимально неподвижными.

Ученых поразил тот факт, что большинство испытуемых оказались неспособными выдержать такие условия больше 2-3 дней. Что же происходило с ними за это время? Сначала большинство из испытуемых старались сконцентрироваться на личных проблемах, но вскоре испытуемые стали замечать, что их разум "уходит" от этого. Очень скоро они потеряли представление о времени, затем наступил период, когда они вообще потеряли способность мыслить. Чтобы избавиться от монотонности, испытуемые с удовольствием соглашались слушать детские рассказы и даже начинали требовать, чтобы им давали возможность их слушать еще и еще.

Более 80% испытуемых утверждали, что они были жертвами зрительных галлюцинаций: стены ходили ходуном, пол вращался, углы округлялись,

предметы становились такими яркими, что на них невозможно было смотреть. Многие испытуемые после этого эксперимента в течение долгого времени не могли делать простые умозаключения и решать легкие математические задачи, а у многих наблюдались расстройства памяти.

Опыты по частичной сенсорной изоляции, например, изоляции от внешних воздействий отдельных участков поверхности тела показали, что в последнем случае наблюдаются нарушения тактильной, болевой и температурной чувствительности в этих местах. У испытуемых, длительное время подвергавшихся воздействию монохроматического света, также появлялись зрительные галлюцинации.

Эти и многие другие факты свидетельствуют о том, насколько сильна у человека потребность получать впечатления об окружающем мире в виде ощущений.

1.1. Эволюция психологических представлений об ощущении

Рассмотрим вопрос определения сущности и особенностей ощущения в ретроспективе исторического развития психологического познания. Методология решения данной проблемы в основном сводилась к ответу на несколько вопросов:

1. С помощью каких механизмов физические движения внешнего мира трансформируются во внутренние физические движения в органах чувств, нервах и мозге?

2. Как физическое движение в органах чувств, нервах и мозге производят ощущение в том, что Галилей назвал “живым и чувствующим телом”?

3. Какую информацию получает человек с помощью зрения, слуха и других органов чувств, какие сенсорные сигналы необходимы ему, чтобы получать эти ощущения?

Так, античная мысль выработала два принципа, лежащие в основе и современных представлений о природе чувственного образа, - принцип причинного воздействия внешнего стимула на воспринимающий орган и принцип зависимости сенсорного эффекта от устройства этого органа.

Демокрит, например, исходил из гипотезы об “истечениях”, о возникновении ощущений в результате проникновения в органы чувств материальных частиц, испускаемых внешними телами. Атомам – неделимым мельчайшим частицам, пронесшимся по вечным и неизменным законам, совершенно чужды такие качества, как цвет и тепло, вкус и запах. Чувственные качества считались присущими не сфере реальных предметов, а сфере взаимодействия этих предметов с органами ощущений.

Среди самих чувственных продуктов Демокрит выделял две категории:

1) цвета, звуки, запахи, которые, возникая под воздействием определенных свойств мира атомов, ничего в нем не копируют;

2) целостные образы вещей (“эйдоса”), в отличие от цветов воспроизводящие структуру объектов, от которых они отделяются. Учение Демокрита об ощущениях как эффектах атомных воздействий было первой причинной концепцией возникновения отдельных сенсорных качеств.

Если концепция Демокрита исходила из принципа “подобное познается подобным”, то основоположники теорий считали, что сладкое, горькое и другие чувственные свойства вещей нельзя познать с помощью их самих. Всякое ощущение сопряжено со страданием, - учил Анаксагор. Одного контакта внешнего объекта с органом недостаточно для того, чтобы возникло чувственное впечатление. Необходимо противодействие органа, наличие в нем контрастных элементов.

Аристотель разрешил антиномию подобного – противоположного с новых общебиологических позиций. По его мнению, уже у истоков жизни, где течение неорганических процессов начинает подчиняться законам живого, сначала противоположное действует на противоположное (например, пока пища не переварена), но затем (когда пища переварена) “подобное питается подобным”. Ощущаемая способность трактуется им как уподобление органа чувств внешнему объекту. Ощущающая способность воспринимает форму предмета “без его материи, подобно тому, как воск принимает отпечаток печати без железа и без золота”. Первичен предмет, вторично его ощущение, сравниваемое с отпечатком, отпечатком. Но этот отпечаток возникает только благодаря деятельности “сенсорной” (“животной”) души. Деятельность, агентом которой является организм, превращает физическое воздействие в чувственный образ.

Таким образом, Аристотель помимо проникновения в орган истечений от предмета, признавал также необходимым для возникновения сенсорного эффекта и процесс, исходящий от самого организма.

На более высокую ступень учение об ощущениях было поднято в арабоязычной науке Ибн аль-Хайсамом. Так, по его мнению, за основу зрительного восприятия следует принимать построение в глазу по законам оптики образа внешнего объекта. То, что в дальнейшем стали называть проекцией этого образа, т.е. его отнесенностью к внешнему объекту, Ибн аль-Хайсам считал результатом дополнительной умственной деятельности более высокого порядка.

В каждом зрительном акте он различал, с одной стороны, непосредственный эффект запечатления внешнего воздействия, с другой – присоединяющуюся к этому эффекту работу ума, благодаря которой устанавливается сходство и различие видимых объектов. Причем такая работа происходит бессознательно. Он явился, тем самым, предшественником учения об участии “бессознательных умозаключений” (Гельмгольц) в процессе непосредственного зрительного восприятия. Таким образом разделялись: непосредственный эффект воздействия световых лучей на глаз и дополнительные психические процессы, благодаря которым возникает зрительное восприятие формы предмета, его объема и т.д.

До XIX века изучение сенсорных явлений, среди которых ведущее место занимала зрительная перцепция, велось преимущественно математиками и физиками, установившими, исходя из законов оптики, ряд физических показателей в деятельности глаза, и открывшими некоторые важные для будущей физиологии зрительных ощущений и восприятий феномены (*аккомодацию, смешение цветов и др.*). В течение долгого времени нервная деятельность мыслилась по образцу механического движения (Р.Декарт). Ее носителем считались мельчайшие тельца, обозначающиеся терминами “животные духи”, “нервные флюиды” и т.п. По механическому образцу представлялась и познавательная деятельность.

С развитием естествознания зарождались новые представления о свойствах нервной системы. Окончательно было сокрушено представление о том, что процесс чувственного познания состоит в передаче по нервам нетелесных копий объекта.

В первые десятилетия девятнадцатого века идет интенсивное изучение функций глаза как физиологической системы. Значительное место уделяется субъективным зрительным феноменам, многие из которых давно были известны под названием “обманы зрения”, “случайные цвета” и т.п. Так, Мюллер добивается физиологического объяснения иллюзий ценой отрицания различий между ощущениями, правильно отражающими внешний мир, и чисто субъективными сенсорными продуктами. И те, и другие он трактует как

результат актуализации заложенной в органе чувств “специфической энергии”. Тем самым реальность превращалась в мираж, созданный нервно-психической организацией. По Мюллеру, чувственное качество имманентно присуще органу, а ощущения определяются исключительно свойствами нервной ткани. **Принцип специфической энергии органов чувств** – представление о том, что качество ощущения зависит от того, какой орган чувств возбужден.

Другой ученый - Ч. Белл, изучая закономерности построения образа на сетчатке глаза, выдвигает предположение, что деятельность сознания, вмешиваясь в оптические законы, производит переворачивание образа, возвращая его в положение, соответствующее реальным пространственным отношениям. Таким образом, он настаивал на вкладе мышечной работы в построение сенсорного образа. Согласно Ч.Беллу, мышечная чувствительность (а следовательно и двигательная активность) является непременным участником приобретения сенсорной информации.

Дальнейшие исследования органов чувств побуждали рассматривать сенсорные образцы (ощущение, восприятие) как производное не только рецепторов, но и эффекторов. Психический образ и психическое действие соединились в целостный продукт. Такой вывод получил прочное экспериментальное обоснование в опытах Гельмгольца и Сеченова.

Гельмгольц предложил гипотезу, согласно которой работа зрительной системы при построении пространственного образа происходит по аналогу логической схемы. Он назвал эту схему “бессознательным умозаключением”. Бегающий по предметам взгляд, сравнивающий их, анализирующий и т.д. производит операции, в принципе сходные с тем, что делает мысль, следуя формуле: “Если... то...”. Из этого следовало, что построение умственного образа происходит по типу действий, которым организм первоначально обучается в “школе” прямых контактов с окружающими предметами (по мнению А.В. Петровского и М.Г. Ярошевского). Иначе говоря, осознавать внешний мир в форме образов субъект способен только потому, что не осознает своей интеллектуальной работы, скрытой за видимой картиной мира.

И. Сеченов доказал рефлекторный характер этой работы. **Сеченов Иван Михайлович (1829-1905)** – русский физиолог и психолог, автор естественнонаучной теории психической регуляции поведения, предвосхитивший в своих работах понятие об обратной связи как непременном регуляторе поведения. Чувственно-двигательную активность глаза он представил как модель “согласования движения с чувствованием” в поведении целостного организма. В двигательном аппарате вместо привычного сокращения мышц он увидел особое психическое действие, которое направляется чувствованием, то есть психическим образом среды, к которой оно (и организм в целом) приспосабливается.

В конце XIX века исследования ощущений были детерминированы желанием исследователей расщепить “материю” сознания на “атомы” в виде простейших психических образов, из которых она строится (В.Вундт). Ощущения в лаборатории Вундта, изучаемые с помощью метода интроспекции, представлялись как особые элементы сознания, доступные в своем истинном виде только наблюдающему их у себя субъекту.

Современные взгляды относительно физиологических основ ощущений интегрируют все то полезное, что было накоплено различными учеными в предыдущие века и десятилетия.

2. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЩУЩЕНИЙ. ПОНЯТИЕ ОБ АНАЛИЗАТОРЕ

Способность к ощущениям есть у всех живых существ, имеющих нервную систему. Что касается осознаваемых ощущений (по поводу, источнику и качеству возникновения которых дается отчет), то они есть только у человека. В эволюции живых существ ощущения возникли на основе первичной **раздражимости**, представляющей собой свойство живой материи реагировать на биологически значимые воздействия среды изменением своего внутреннего состояния и внешнего поведения.

По своему происхождению с самого начала ощущения были связаны с деятельностью организма, с необходимостью удовлетворения его биологических потребностей. Жизненная роль ощущений состоит в том, чтобы своевременно доводить до центральной нервной системы (как главного органа управления деятельностью и поведением человека) сведения о состоянии внешней и внутренней среды, наличии в ней биологически значимых факторов. Ощущение, в отличие от раздражимости, несет информацию об определенных качествах внешнего воздействия.

У человека ощущения в своем качестве и многообразии отражают разнообразие значимых для него свойств окружающей среды. Органы чувств, или анализаторы человека, с момента рождения приспособлены для восприятия и переработки различных видов энергии в форме стимулов-раздражителей (физических, механических, химических и иных). **Раздражитель** – любой фактор, воздействующий на организм и способный вызвать в нем какую-либо реакцию.

Следует различать раздражители, адекватные для данного органа чувств и не адекватные для него. Этот факт свидетельствует о тонкой специализации органов чувств к отражению того или иного вида энергии, определенных свойств предметов и явлений действительности. Специализация органов чувств – продукт длительной эволюции, а сами органы чувств – продукты приспособления к воздействиям внешней среды, поэтому по своей структуре и свойствам адекватны этим воздействиям.

У человека тонкая дифференцировка в области ощущений связана с историческим развитием человеческого общества и с общественно-трудовой практикой. “Обслуживая” процессы приспособления организма к среде, органы чувств могут успешно выполнять свою функцию лишь при условии, если они верно отражают ее объективные свойства. Таким образом, неспецифичность органов чувств порождает специфичность ощущений, а специфические качества внешнего мира породили специфичность органов чувств. Ощущения не являются символами, иероглифами, а отражают действительные свойства предметов и явлений материального мира, воздействующих на органы чувств субъекта, но существующих независимо от него.

Ощущение возникает как реакция нервной системы на тот или иной раздражитель и имеет, как и всякое психическое явление, рефлекторный характер. **Реакция** – ответ организма на определенный раздражитель.

Физиологической основой ощущения является нервный процесс, возникающий при действии раздражителя на адекватный ему анализатор. **Анализатор** – понятие (по Павлову), обозначающее совокупность афферентных и эфферентных нервных структур, участвующих в восприятии, переработке и реагировании на раздражители.

Эфферентный – это процесс, направленный изнутри наружу, от центральной нервной системы к периферии тела.

Афферентный – понятие, характеризующее ход процесса нервного возбуждения по нервной системе в направлении от периферии тела к

головному мозгу.

Анализатор состоит из трех частей:

1. Периферический отдел (или *рецептор*), являющийся специальным трансформатором внешней энергии в нервный процесс. Различают два вида рецепторов: **контактные рецепторы** - рецепторы, передающие раздражение при непосредственном контакте с воздействующими на них объектами, и **дистантные рецепторы** – рецепторы, реагирующие на раздражения, исходящие от удаленного объекта.

2. Аfferентные (центростремительные) и эfferентные (центробежные) нервы, проводящие пути, соединяющие периферический отдел анализатора с центральным.

3. Подкорковые и корковые отделы (мозговой конец) анализатора, где происходит переработка нервных импульсов, приходящих из периферических отделов (см. рис. 1).

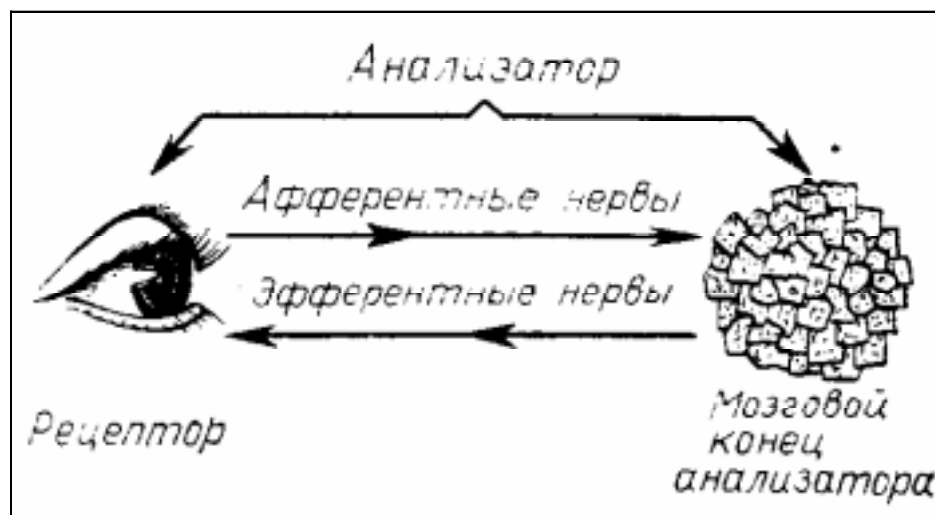


Рис. 1.

В корковом отделе каждого анализатора находится **ядро анализатора**, т.е. центральная часть, где сконцентрирована основная масса рецепторных клеток, и периферия, состоящая из рассеянных клеточных элементов, которые в том или ином количестве расположены в различных областях коры.

Ядерная часть анализатора состоит из большой массы клеток, которые находятся в той области коры головного мозга, куда входят центростремительные нервы от рецептора. Рассеянные (периферические) элементы данного анализатора входят в области, смежные с ядрами других анализаторов. Тем самым обеспечивается участие в отдельном акте ощущения большой части всей коры головного мозга. Ядро анализатора выполняет функцию тонкого анализа и синтеза, например, дифференцирует звуки по высоте. Рассеянные элементы связаны с функцией грубого анализа, например, различение музыкальных звуков и шумов.

Определенным клеткам периферических отделов анализатора соответствуют определенные участки корковых клеток. Так, пространственно разными точками в коре представлены, например, разные точки сетчатки глаза;

пространственно разным расположением клеток представлен в коре и орган слуха. То же самое относится и к другим органам чувств.

Многочисленные опыты, проведенные методами искусственного раздражения, в настоящее время позволяют довольно определенно установить локализацию в коре тех или иных видов чувствительности. Так, представительство зрительной чувствительности сосредоточено главным образом в затылочных долях коры головного мозга. Слуховая чувствительность локализуется в средней части верхней височной извилины. Осознательно-двигательная чувствительность представлена в задней центральной извилине и т. д.

Для возникновения ощущения необходима работа всего анализатора как единого целого. Воздействие раздражителя на рецептор вызывает появление раздражения. Начало этого раздражения заключается в превращении внешней энергии в нервный процесс, который производится рецептором. От рецептора этот процесс по центроостремительному нерву достигает ядерной части анализатора, расположенного в спинном или головном мозге. Когда возбуждение достигает корковых клеток анализатора, мы ощущаем качества раздражителей, а вслед за этим возникает ответ организма на раздражение.

Если сигнал обусловлен раздражителем, угрожающим вызвать повреждение организма, или же адресован вегетативной нервной системе, то весьма вероятно, что он сразу же вызовет рефлекторную реакцию, исходящую от спинного мозга или другого низшего центра, и это произойдет раньше, чем мы осознаем данное воздействие (**рефлекс** – автоматическая ответная реакция организма на действие какого-либо внутреннего или внешнего раздражителя).

Наша рука отдергивается при ожоге сигаретой, зрачок сужается при ярком свете, слюнные железы начинают выделять слюну, если в рот положить леденец, и все это происходит до того, как наш головной мозг расшифрует сигнал и отдаст соответствующее распоряжение. Выживание организма часто зависит от коротких нервных цепей, составляющих рефлекторную дугу.

Если сигнал продолжает свой путь по спинному мозгу, то он идет по двум различным путям: один ведет к коре головного мозга через *таламус*, а другой, более диффузный, проходит через *фильтр ретикулярной формации*, которая поддерживает кору в бодрствующем состоянии и решает, достаточно ли важен сигнал, переданный прямым путем, чтобы его расшифровкой “занялась” кора. Если сигнал будет сочтен важным, начнется сложный процесс, который и приведет к ощущению в прямом смысле этого слова. Этот процесс предполагает изменение активности многих тысяч нейронов коры, которые должны будут структурировать и организовать сенсорный сигнал, чтобы придать ему смысл. (*Сенсорный* - связанный с работой органов чувств).

Прежде всего внимание коры мозга к стимулу теперь повлечет за собой серию движений глаз, головы или туловища. Это позволит более глубоко и детально ознакомиться с информацией, идущей от сенсорного органа – первоисточника данного сигнала, а также, возможно, подключить другие органы чувств. По мере поступления новых сведений они будут связываться со следами сходных событий, сохранившихся в памяти.

Между рецептором и мозгом существует не только прямая (центроостремительная), но и обратная (центробежная) связь. Принцип обратной связи, открытый И.М. Сеченовым, требует признания того, что орган чувств является попеременно и рецептором, и эффектором.

Таким образом, ощущение – не только результат центроостремительного процесса, в его основе лежит полный и сложный рефлекторный акт, подчиняющийся в своем формировании и протекании общим законам рефлекторной деятельности. При этом анализатор составляет исходную и

важнейшую часть всего пути нервных процессов, или рефлекторной дуги.

Рефлекторная дуга – понятие, обозначающее совокупность нервных структур, проводящих нервные импульсы от раздражителей, находящихся на периферии тела, к центру, перерабатывающих их в центральной нервной системе и вызывающих реакцию на соответствующие раздражители.

Рефлекторная дуга состоит из рецептора, проводящих путей, центральной части и эффектора. Взаимосвязь элементов рефлекторной дуги обеспечивает основу ориентировки сложного организма в окружающем мире, деятельность организма в зависимости от условий его существования.

На рисунке 2 представлен вариант действия рефлекторной дуги человека в случае укуса комара (по Ж.Годфруа).



Рис. 2.

Сигнал от рецептора (1) отправляется к спинному мозгу (2) и включившаяся рефлекторная дуга может вызвать отдергивание руки (3). Сигнал тем временем идет дальше к головному мозгу (4), направляясь по прямому пути в таламус и кору (5) и по не прямому пути – к ретикулярной формации (6). Последняя активирует кору (7) и побуждает ее обратить внимание на сигнал, о наличии которого она только что узнала. Внимание к сигналу проявляется в движениях головы и глаз (8), что ведет к опознанию раздражителя (9), а затем – к программированию реакции другой руки с целью “прогнать нежеланного гостя” (10).

Динамика процессов, происходящих в рефлекторной дуге – есть своеобразное уподобление свойствам внешнего воздействия. Например, осязание является именно таким процессом, в котором движения рук повторяют очертания данного объекта, как бы уподобляясь его структуре. Глаз действует по такому же принципу благодаря сочетанию деятельности своего оптического “прибора” с глазодвигательными реакциями. Движения голосовых связок также воспроизводят объективную звуковысотную природу. При выключении вокально-моторного звена в экспериментах неизбежно возникало явление своеобразной звуковысотной глухоты. Таким образом, благодаря сочетанию сенсорных и моторных компонентов, сенсорный (анализаторный) аппарат воспроизводит объективные свойства воздействующих на рецептор раздражителей и уподобляется их природе.

Многочисленные и разносторонние исследования об участии эффекторных процессов в возникновении ощущения привели к выводу, что ощущение как психическое явление при отсутствии ответной реакции организма или при ее неадекватности, невозможно. В этом смысле неподвижный глаз столь же слеп, как неподвижная рука перестает быть орудием познания. Органы чувств теснейшим образом связаны с органами движения, которые выполняют не только приспособительные, исполнительные функции, но и непосредственно участвуют в процессах получения информации.

Так, очевидна связь осязания и движения. Обе функции слиты в одном органе - руке. Вместе с тем очевидно и различие между исполнительными и осязающими движениями руки (русский физиолог, автор учения о высшей нервной деятельности) И.П. Павлов назвал последние ориентировочно-исследовательскими реакциями, относящимися к особому типу поведения - поведения перцептивного, а не исполнительного. Подобное перцептивное регулирование направлено на то, чтобы усилить ввод информации, оптимизировать процесс ощущения. Все это говорит о том, что для возникновения ощущения недостаточно, чтобы организм подвергался соответствующему воздействию материального раздражителя, но необходима и некоторая работа самого организма. Эта работа может выражаться как во внутренних процессах, так и во внешних движениях.

Кроме того, что органы чувств являются для человека своеобразным “окном” в окружающий мир, они еще представляют собой, по сути дела, фильтры энергии, через которые проходят соответствующие изменения среды. По какому же принципу осуществляется отбор полезной информации в ощущениях? Отчасти мы уже затрагивали этот вопрос. К настоящему времени сформулировано несколько гипотез.

Согласно первой гипотезе, существуют механизмы для обнаружения и пропуска ограниченных классов сигналов, причем сообщения, не соответствующие этим классам, отвергаются. Задачу такой селекции выполняют механизмы сличения. Например, у насекомых эти механизмы включены в решение нелегкой задачи – поиск партнера своего вида. “Перемигивания” светлячков, “ритуальные танцы” бабочек и т.п., - все это генетически закрепленные цепи рефлексов, следующих один за другим. Каждый этап такой цепи последовательно решается насекомым в двоичной системе: “да” - “нет”. Не то движение самки, не там цветочное пятно, не тот узор на крыльях, не так она “ответила” в танце - значит, самка чужая, другого вида. Этапы образуют иерархическую последовательность: начало нового этапа возможно только после того, как на предыдущий вопрос отвечено “да”.

Вторая гипотеза предполагает, что принятие или непринятие сообщений может регулироваться на основе специальных критериев, которые, в частности,

представляют собой потребности живого существа. Все животные обычно окружены “морем” стимулов, к которым они чувствительны. Однако большинство живых организмов реагирует только на те стимулы, которые непосредственно связаны с потребностями организма. Голод, жажда, готовность к спариванию или какое-либо другое внутреннее влечение могут быть теми регуляторами, критериями, по которым осуществляется селекция стимульной энергии.

Согласно третьей гипотезе, отбор информации в ощущениях происходит на основе критерия новизны. При действии постоянного раздражителя чувствительность как бы притупляется и сигналы от рецепторов перестают поступать в центральный нервный аппарат (**чувствительность** – способность организма реагировать на воздействия среды, неимеющие непосредственного биологического значения, но вызывающие психологическую реакцию в форме ощущений). Так, ощущение прикосновения имеет тенденцию к угасанию. Оно может совсем исчезнуть, если раздражитель вдруг перестанет двигаться по коже. Чувствительные нервные окончания сигнализируют мозгу о наличии раздражения только тогда, когда изменяется сила раздражения, даже если время, в течение которого он сильнее или слабее давит на кожу, очень непродолжительно.

Подобным образом дело обстоит и со слухом. Было обнаружено, что певцу для управления собственным голосом и для поддержания его на нужной высоте необходимо вибрато – небольшое колебание высоты тона. Без стимулирования этих нарочитых вариаций мозг певца не замечает постепенных изменений высоты звука.

Для зрительного анализатора также характерно угасание ориентировочной реакции на постоянный раздражитель. Зрительное сенсорное поле, казалось бы, свободно от обязательной связи с отражением движения. Между тем, данные генетической психофизиологии зрения показывают, что исходной ступенью зрительных ощущений было именно отображение перемещения объектов. Фасеточные глаза насекомых эффективно работают лишь при воздействии движущихся раздражителей.

Так обстоит дело не только у беспозвоночных, но и у позвоночных животных. Известно, например, что сетчатка лягушки, описываемая как “детектор насекомых”, реагирует именно на перемещение последних. Если в поле зрения лягушки нет движущегося предмета, глаза ее не посылают мозгу существенной информации. Поэтому, даже находясь в окружении множества неподвижных насекомых, лягушка может погибнуть от голода.

Факты, свидетельствующие об угасании ориентировочной реакции на постоянный раздражитель, были получены в опытах Е.Н. Соколова. Нервная система тонко моделирует свойства внешних объектов, действующих на органы чувств, создавая их нервные модели. Эти модели выполняют функцию избирательно действующего фильтра. При несовпадении воздействующего на рецептор в данный момент раздражителя со сложившейся ранее нервной моделью появляются импульсы рассогласования, вызывающие ориентировочную реакцию. И наоборот, ориентировочная реакция угасает на тот раздражитель, который ранее применялся в опытах.

Таким образом, процесс ощущения осуществляется как система сенсорных действий, направленных на селекцию и преобразование специфической энергии внешнего воздействия и обеспечивающих адекватное отражение окружающего мира.

3. КЛАССИФИКАЦИЯ ОЩУЩЕНИЙ

Все виды ощущений возникают в результате воздействия соответствующих стимулов-раздражителей на органы чувств. **Органы чувств** – телесные органы, специально предназначенные для восприятия, переработки и хранения информации. Они включают рецепторы, нервные пути, проводящие возбуждения в мозг и обратно, а также центральные отделы нервной системы человека, перерабатывающие эти возбуждения.

Классификация ощущений исходит из свойств раздражителей, которые их вызывают, и рецепторов, на которые воздействуют эти раздражители. Так, по характеру отражения и месту расположения рецепторов ощущения принято делить на три группы:

1. Интероцептивные ощущения, имеющие рецепторы, расположенные во внутренних органах и тканях тела и отражающие состояние внутренних органов. Сигналы, поступающие из внутренних органов, в большинстве случаев менее заметны, за исключением болезненных симптомов. Информация интерорецепторов сообщает мозгу о состояниях внутренней среды организма, таких как наличие в ней биологически полезных или вредных веществ, температуры тела, о химическом составе имеющихся в нем жидкостей, давлении и многом другом.

2. Проприоцептивные ощущения, рецепторы которых расположены в связках и мышцах, - они дают информацию о движении и положении нашего тела. Проприоцептивные ощущения отмечают степень сокращения или расслабления мышц, сигнализируют о положении тела относительно направленности сил гравитации (ощущения равновесия). Подкласс проприоцепции, представляющий собой чувствительность к движению, называется *кинестезией*, а соответствующие рецепторы - *кинестезическими* или *кинестетическими*.

3. Экстероцептивные ощущения, отражающие свойства предметов и явлений внешней среды и имеющие рецепторы на поверхности тела. Экстероцепторы можно подразделить на две группы: *контактные* и *дистантные*. Контактные рецепторы передают раздражение при непосредственном контакте с воздействующими на них объектами; таковыми являются *осязательный, вкусовой рецепторы*. Дистантные рецепторы реагируют на раздражения, исходящие от удаленного объекта; дистантными рецепторами являются *зрительные, слуховые, обонятельные*.

С точки зрения данных современной науки, принятого деления ощущений на внешние (экстероцепторы) и внутренние (интероцепторы) недостаточно. Некоторые виды ощущений можно считать *внешне-внутренними*. К ним относятся, например, температурные и болевые, вкусовые и вибрационные, мышечно-суставные и статико-динамические. Промежуточное положение между тактильными и слуховыми ощущениями занимают вибрационные ощущения.

Большую роль в общем процессе ориентации человека в окружающей среде играют ощущения *равновесия* и *ускорения*. Сложный системный механизм этих ощущений охватывает вестибулярный аппарат, вестибулярные нервы и различные отделы коры, подкорки и мозжечка. Общие для разных анализаторов и болевые ощущения, сигнализирующие о разрушительной силе раздражителя.

Осязание (или кожная чувствительность) – наиболее широко представленный вид чувствительности. В состав осязания, наряду с *тактильными* ощущениями (ощущениями прикосновения: давления, боли) входит самостоятельный вид ощущений – *температурные ощущения* (тепло и холод). Они являются функцией особого температурного анализатора. Температурные

ощущения не только входят в состав осязания, но имеют и самостоятельное, более общее значение для всего процесса терморегуляции и теплообмена между организмом и окружающей средой.

В отличие от других экстерорецепторов, локализованных в узко ограниченных участках поверхности преимущественно головного конца тела, рецепторы кожно-механического анализатора, как и другие кожные рецепторы, расположены по всей поверхности тела, на участках, пограничных с внешней средой. Однако специализированность кожных рецепторов до сих пор точно установить не удалось. Неясно, существуют ли рецепторы, исключительно предназначенные для восприятия одного воздействия, порождающие дифференцированные ощущения давления, боли, холода или тепла, или качество возникающего ощущения может меняться в зависимости от специфики воздействующего на него свойства.

Функция тактильных рецепторов, как и всех других, состоит в приеме процесса раздражения и трансформации его энергии в соответствующий нервный процесс. Раздражением нервных рецепторов является процесс механического соприкосновения раздражителя с участком кожной поверхности, в котором этот рецептор расположен. При значительной интенсивности действия раздражителя соприкосновение переходит в давление. При относительном перемещении раздражителя и участка кожной поверхности соприкосновение и давление осуществляются в изменяющихся условиях механического трения. Здесь раздражение осуществляется не стационарным, а текучим, изменяющимся соприкосновением.

Исследования показывают, что ощущения прикосновения или давления возникают только в том случае, если механический раздражитель вызывает деформацию кожной поверхности. При действии давления на участок кожи очень малых размеров наибольшая деформация происходит именно в месте непосредственного приложения раздражителя. Если давление производится на достаточно большую поверхность, то оно распределяется неравномерно – наименьшая его интенсивность ощущается во вдавленных частях поверхности, а наибольшая – по краям вдавленного участка. В опыте Г. Мейснера показано, что при погружении руки в воду или ртуть, температура которых примерно равна температуре руки, давление ощущается только на границе погруженной в жидкость части поверхности, т.е. именно там, где кривизна этой поверхности и ее деформация наиболее значительны.

Интенсивность ощущения давления зависит от скорости, с которой совершается деформация кожной поверхности: сила ощущения тем больше, чем быстрее совершается деформация.

Обоняние – вид чувствительности, порождающий специфические ощущения запаха. Это одно из наиболее древних и жизненно важных ощущений. Анатомически орган обоняния расположен у большинства живых существ в наиболее выгодном месте – впереди, в выдающейся части тела. Путь от рецепторов обоняния до тех мозговых структур, где принимаются и перерабатываются получаемые от них импульсы, наиболее короткий. Нервные волокна, отходящие от обонятельных рецепторов, непосредственно без промежуточных переключений попадают в головной мозг.

Часть мозга, которая называется *обонятельной* также является наиболее древней; чем на более низкой ступени эволюционной лестницы стоит живое существо, тем большее пространство в массе головного мозга она занимает. У рыб, например, обонятельный мозг охватывает практически всю поверхность полушарий, у собак – около одной ее трети, у человека его относительная доля в объеме всех мозговых структур равна примерно одной двадцатой части. Указанные различия соответствуют развитости других органов чувств и тому значению, которое данный вид ощущений имеет для живых существ. Для

некоторых видов животных значение обоняния выходит за пределы восприятия запахов. У насекомых и высших обезьян обоняние также служит средством внутривидового общения.

Во многих отношениях обоняние - самое таинственное. Многие замечали, что хотя запах и помогает воскресить в памяти какое-либо событие, почти невозможно вспомнить сам запах, подобно тому, как мы мысленно восстанавливаем образ или звук. Запах потому так хорошо служит памяти, что механизм обоняния тесно связан с той частью мозга, которая управляет памятью и эмоциями, хотя мы и не знаем точно, как устроена и действует эта связь.

Вкусовые ощущения имеют четыре основные модальности: *сладкое, соленое, кислое и горькое*. Все остальные ощущения вкуса представляют собой разнообразные сочетания этих четырех основных. **Модальность** – качественная характеристика ощущений, возникающих под действием определенных раздражителей и отражающих свойства объективной реальности в специфически закодированной форме.

Обоняние и вкус называют химическими чувствами, потому что их рецепторы реагируют на молекулярные сигналы. Когда молекулы, растворенные в жидкости, например в слюне, возбуждают рецепторы вкусовых почек языка, мы ощущаем вкус. Когда молекулы, витающие в воздухе, попадают на обонятельные рецепторы в носу, мы чувствуем запах. Хотя у человека и большинства животных вкус и обоняние, развившись из общего химического чувства, стали независимыми, они остаются связанными между собой. В некоторых случаях, например, вдыхая запах хлороформа, нам кажется, что мы ощущаем его запах, но на самом деле это вкус.

С другой стороны, то, что мы называем вкусом вещества, нередко оказывается его запахом. Если вы закроете глаза и зажмете нос, то возможно не сможете отличить картошку от яблока или вино от кофе. Зажав нос, вы на 80 процентов лишитесь возможности ощущать ароматы большинства пищевых продуктов. Именно поэтому люди, у которых не дышит нос (насморк) плохо ощущают вкус пищи.

Хотя наш обонятельный аппарат удивительно чувствителен, человек и другие приматы чувствуют запахи гораздо хуже большинства других видов животных. Некоторые ученые предполагают, что наши далекие предки потеряли остроту обоняния тогда, когда залезли на деревья. Поскольку острота зрения в тот период была важнее, баланс между различными видами чувств нарушился. В ходе этого процесса изменилась форма носа и уменьшился размер органа обоняния. Оно стало менее тонким и не восстановилось даже тогда, когда предки человека спустились с деревьев.

Тем не менее, у многих видов животных обоняние по-прежнему остается одним из основных средств коммуникации. Вероятно и для человека запахи более важны, чем предполагалось до сих пор.

Обычно люди различают друг друга, полагаясь на зрительное восприятие. Но иногда и обоняние здесь играет роль. М. Рассел, психолог из Калифорнийского университета, доказал, что младенцы могут узнавать мать по запаху. Шесть из десяти шестинедельных младенцев улыбались, чувствуя запах матери, и не реагировали либо начинали плакать, когда чувствовали запах другой женщины. Другой опыт доказал, что и родители могут узнавать своих детей по запаху.

Вещества имеют запах только в том случае, если они летучи, то есть легко переходят из твердого или жидкого состояния в газообразное. Впрочем, сила запаха не определяется одной летучестью: некоторые менее летучие вещества, например содержащиеся в перце, пахнут сильнее, чем более летучие, например, спирт. Соль и сахар почти не имеют запаха, так как их

молекулы так крепко сцеплены друг с другом электростатическими силами, что почти не испаряются.

Хотя мы очень хорошо обнаруживаем запахи, мы плохо распознаем их при отсутствии зрительной подсказки. Например, запахи ананаса или шоколада казалось бы ярко выражены, и тем не менее, если человек не видит источника запаха, то как правило точно определить его не может. Он может сказать, что запах ему знаком, что это запах чего-то съедобного, но назвать его происхождение большинство людей в такой ситуации не могут. Таково свойство нашего механизма восприятия.

Заболевания верхних дыхательных путей, приступы аллергии могут блокировать носовые пути или притупить остроту рецепторов обоняния. Но бывает и хроническая потеря обоняния, так называемая *аносмия*.

Даже люди, нежалующиеся на обоняние, могут не чувствовать некоторых запахов. Так, Дж. Эмур из Калифорнийского университета обнаружил, что 47% населения не чувствуют запаха гормона андростерона, 36% - не ощущают запаха солода, 12% - мускуса. Такие особенности восприятия передаются по наследству, и изучение обоняния у близнецов подтверждает это.

Несмотря на все недостатки нашей обонятельной системы нос человека, как правило, лучше обнаруживает присутствие запаха, чем любой прибор. Все же приборы бывают необходимы для точного определения состава запаха. Для анализа компонентов запаха обычно применяют газовые хроматографы и масс-спектрографы. Хроматограф выделяет компоненты запаха, которые затем поступают в масс-спектрограф, где определяется их химическое строение.

Иногда обоняние человека используют в комбинации с прибором. Например, изготовители парфюмерии и душистых пищевых добавок для того чтобы воспроизвести, например, аромат свежей земляники, с помощью хроматографа расщепляют его на сто с лишним компонентов. Опытный дегустатор запахов вдыхает инертный газ с этими компонентами, поочередно выходящими из хроматографа, и определяет три-четыре основных, наиболее заметных человеку компонента. Эти вещества затем можно синтезировать и, смешав в соответствующей пропорции, получить естественный аромат.

Древняя восточная медицина использовала запахи для диагностики. Часто врачи, не имея сложных приборов и химических тестов для того чтобы поставить диагноз, полагались на собственное обоняние. В старинной медицинской литературе имеются сведения о том, например, что запах, исходящий больным тифом, похож на аромат свежее испеченного черного хлеба, а от больных золотухой (формой туберкулеза) исходит запах прокисшего пива.

Сегодня медики заново открывают ценность запаховой диагностики. Так обнаружено, что специфический запах слюны говорит о заболевании десен. Некоторые врачи экспериментируют с каталогами запахов - листочками бумаги, пропитанными различными соединениями, запах которых характерен для той или иной болезни. Запах листочков сравнивают с запахом, исходящим от пациента.

В некоторых медицинских центрах имеются специальные установки для изучения запахов болезней. Больного помещают в цилиндрическую камеру, через которую пропускается поток воздуха. На выходе воздух анализируется газовыми хроматографами и масс-спектрографами. Изучаются возможности использования такой установки как инструмента для диагностики ряда заболеваний, особенно заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ.

Запах и обоняние - явления гораздо более сложные и влияющие на нашу жизнь в большей степени, чем мы полагали до недавних пор, и думается, что ученые, занимающиеся кругом этим проблем, стоят на пороге многих

поразительных открытий.

Зрительные ощущения – вид ощущений, вызываемых воздействием на зрительную систему электромагнитных волн в диапазоне от 380 до 780 миллиардных долей метра. Данный диапазон занимает лишь часть электромагнитного спектра. Волны, находящиеся внутри этого диапазона и различающиеся по длине, порождают ощущения различного цвета. В приведенной ниже таблице представлены данные, отражающие зависимость ощущений цвета от длины электромагнитных волн. (В таблице представлены данные, разработанные Р.С. Немовым)

Таблица 1

Связь между зрительно воспринимаемой длиной волны и субъективным ощущением цвета

Длина в миллиардных долях метра	Ощущение цвета, возникающее при воздействии на глаз волны соответствующей длины
380 – 450	Фиолетовый
480	Синий
500	Голубовато-зеленый
521	Зеленый
540 – 560	Зелено-желтый
572	Желтый
600 – 650	Оранжевый
650 – 780	Красный

Аппаратом зрения является глаз. Световые волны, отраженные предметом, преломляются, проходя через хрусталик глаза, и формируются на сетчатке в виде изображения – образа. Выражение: “Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать”, – говорит о наибольшей предметности зрительного ощущения. Зрительные ощущения делятся на:

- ахроматические, отражающие переход от тьмы к свету (от черного к белому) через массу оттенков серого цвета;
- хроматические, отражающие цветовую гамму с многочисленными оттенками и переходами цветов – красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый.

Эмоциональное воздействие цвета связано с его физиологическим, психологическим и социальным смыслом.

Слуховые ощущения являются результатом механического воздействия на рецепторы звуковых волн с частотой колебаний от 16 до 20000 Гц. Герц – это физическая единица, посредством которой оценивается частота колебания воздуха в секунду, численно равная одному колебанию, совершаемому за секунду. Колебания давления воздуха, следующие с определенной частотой и характеризующиеся периодическими появлениями областей высокого и низкого давления, воспринимаются нами как звуки определенной высоты и громкости. Чем больше частота колебаний давления воздуха, тем выше воспринимаемый нами звук.

Различают три вида звуковых ощущений:

- шумы и другие звуки, (возникающие в природе и в искусственной среде);
- речевые, (связанные с общением и средствами массовой коммуникации);
- музыкальные (искусственно создаваемые человеком для искусственных переживаний).

В этих видах ощущений слуховой анализатор выделяет четыре качества звука:

- сила (громкость, оценивается в децибеллах);
- высота (высокая и низкая частота колебаний в единицу времени);
- тембр (своеобразие окраски звука – речевого и музыкального);
- длительность (время звучания плюс темпо-ритмический узор).

Известно, что новорожденный уже с первых часов способен распознавать отчетливые звуки разной интенсивности. Он даже может отличить голос своей матери от других голосов, произносящих его имя. Развитие этой способности начинается еще в период внутриутробной жизни (слух, также как и зрение функционирует уже у семимесячного плода).

В процессе развития человечества развились и органы чувств, а также функциональное место различных ощущений в жизнедеятельности людей с точки зрения их способности “доставлять” биологически значимую информацию. Так, например, оптические изображения, формирующиеся на сетчатке глаз (ретинальные изображения), представляют собой световые узоры, которые важны лишь постольку, поскольку могут быть использованы для узнавания неоптических свойств вещей. Изображение нельзя съесть, как не может есть и оно само; биологически изображения несущественны.

Этого нельзя сказать обо всей сенсорной информации вообще. Ведь чувства вкуса и прикосновения прямо передают биологически важную информацию: предмет твердый или горячий, съедобный или несъедобный. Эти чувства дают мозгу сведения, необходимые для сохранения жизни; к тому же значимость такой информации не зависит от того, что представляет собой данный объект как целое.

Эта информация важна и помимо опознания объектов. Появляется ли в руке ощущение ожога от пламени спички, от раскаленного утюга или от струи кипятка, разница невелика - рука во всех случаях отдергивается. Главное – появляется ощущение ожога; именно это ощущение передается непосредственно, природа же объекта может быть установлена позднее. Реакции такого рода примитивны, субперцептивны; это реакции на физические условия, а не на сам объект. Опознание объекта и реагирование на его скрытые свойства появляются гораздо позже.

В процессе биологической эволюции первыми, по-видимому, возникли чувства, обеспечивающие реакцию именно на такие физические условия, которые непосредственно необходимы для сохранения жизни. Осязание, вкус и восприятие изменения температуры должны были возникнуть раньше зрения, так как для того, чтобы воспринять зрительные образы, их нужно истолковать, - только так они могут быть связаны с миром предметов.

Необходимость истолкования требует наличия сложной нервной системы (своего рода “мыслителя”), поскольку поведение руководствуется скорее догадкой о том, что представляют собой объекты, чем прямой сенсорной информацией о них. Возникает вопрос: предшествовало ли появление глаза развитию мозга или наоборот? В самом деле - зачем нужен глаз, если нет мозга, способного интерпретировать зрительную информацию? Но, с другой стороны, зачем нужен мозг, умеющий это делать, если нет глаз, способных “питать” мозг соответствующей информацией?

Не исключено, что развитие шло по пути преобразования примитивной

нервной системы, реагирующей на прикосновение, в зрительную систему, обслуживающую примитивные глаза, поскольку кожный покров был чувствителен не только к прикосновению, но и к свету. Зрение развилось, вероятно, из реакции на движущиеся по поверхности кожи тени - сигнал близкой опасности. Лишь позднее, с возникновением оптической системы, способной формировать изображение в глазу, появилось опознание объектов.

По-видимому, развитие зрения прошло несколько стадий: сначала концентрировались светочувствительные клетки, рассеянные до этого по поверхности кожи, затем образовались “глазные бокалы”, дно которых было устлано светочувствительными клетками. “Бокалы” постепенно углублялись, вследствие чего возрастала контрастность теней, падающих на дно “бокала”, стенки которого все лучше защищали светочувствительное дно от косых лучей света.

Хрусталик же, по-видимому, сначала представлял собой просто прозрачное окно, которое защищало “глазной бокал” от засорения частицами, плавающими в морской воде – тогда это была постоянная среда обитания живых существ. Эти защитные окна постепенно утолщались в центре, поскольку это давало количественный положительный эффект - увеличивало интенсивность освещения светочувствительных клеток, а затем произошел качественный скачок - центральное утолщение окна привело к возникновению изображения; так появился настоящий “образотворческий” глаз. Древняя нервная система - анализатор прикосновений - получила в свое распоряжение упорядоченный узор световых пятен.

Осязание может передавать сигналы о форме предмета двумя совершенно различными способами. Когда предмет находится в контакте с обширной поверхностью кожи, сигналы о форме предмета поступают в центральную нервную систему через множество кожных рецепторов одновременно по множеству параллельных нервных волокон. Но сигналы, характеризующие форму, могут передаваться и одним пальцем (или иным зондом), который исследует формы, передвигаясь по ним в течение некоторого времени. Движущийся зонд может передать сигналы не только о двумерных формах, с которыми он находится в непосредственном контакте, но и о трехмерных телах.

Восприятие тактильных ощущений непосредственно - это прямой способ исследования, и радиус его применения ограничен необходимостью тесного контакта. Но это значит, что если прикосновение “опознает врага” - выбирать тактику поведения уже некогда. Необходимо немедленное действие, которое именно поэтому не может быть ни утонченным, ни спланированным.

Глаза же проникают в будущее, потому что сигнализируют об удаленных предметах. Очень вероятно, что мозг - каким мы его знаем - не мог бы развиться без притока информации об отдаленных объектах, информации, предоставляемой другими органами чувств, особенно зрением. Можно без преувеличения сказать, что глаза “освободили” нервную систему от “тирании” рефлексов, позволив перейти от реактивного поведения к поведению планируемому, а в конечном счете и к абстрактному мышлению.

4. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ОЩУЩЕНИЙ

Ощущения – это форма отражения адекватных раздражителей. Так, адекватным возбудителем зрительного ощущения является электромагнитное излучение, характеризующееся длинами волн в диапазоне от 380 до 780 миллимикрон, которые трансформируются в зрительном анализаторе в нервный процесс, порождающий зрительное ощущение. **Возбудимость** – свойство живой материи приходить в состояние возбуждения под влиянием

раздражителей и сохранять его следы в течение некоторого времени.

Слуховые ощущения - результат отражения *звуковых волн*, воздействующих на рецепторы. Тактильные ощущения вызываются действием механических раздражителей на поверхность кожи. Вибрационные, приобретающие особое значение для глухих, вызываются вибрацией предметов. Свои специфические раздражители имеют и другие ощущения (температурные, обонятельные, вкусовые). Однако различные виды ощущений характеризуются не только специфичностью, но и общими для них свойствами. К таким свойствам относятся: **пространственная локализация** – отображение места раздражителя в пространстве. Так, например, контактные ощущения (тактильные, болевые, вкусовые) соотносятся с той частью тела, на которую воздействует раздражитель. При этом локализация болевых ощущений бывает более “разлитой” и менее точной, чем тактильных. **Пространственный порог** – минимальный размер едва ощутимого раздражителя, а также минимальное расстояние между раздражителями, когда это расстояние еще ощущается.

Интенсивность ощущения – количественная характеристика, отражающая субъективную величину ощущения и определяющаяся силой действия раздражителя и функциональным состоянием анализатора.

Эмоциональный тон ощущений – качество ощущения, проявляющееся в его способности вызывать те или иные положительные или отрицательные эмоции.

Скорость ощущения (или временной порог) – минимальное время, необходимое для отражения внешнего воздействия.

Дифференцированность, тонкость ощущений – показатель различительной чувствительности, способность к различению двух или нескольких раздражителей.

Адекватность, точность ощущения – соответствие возникшего ощущения особенностям раздражителя.

Качество (ощущения данной модальности) – это основная особенность данного ощущения, отличающая его от других видов ощущения и варьирующая в пределах данного вида ощущения (данной модальности). Так, слуховые ощущения отличаются по высоте, тембру, громкости; зрительные – по насыщенности, цветовому тону и т.п. Качественное многообразие ощущений отражает бесконечное многообразие форм движения материи.

Устойчивость уровня чувствительности – длительность сохранения требуемой интенсивности ощущений.

Длительность ощущения – его временная характеристика. Она также определяется функциональным состоянием органа чувств, но главным образом временем действия раздражителя и его интенсивностью. Латентный период для различных видов ощущений неодинаков: для тактильных ощущений, например, он составляет 130 миллисекунд, для болевых – 370 миллисекунд. Вкусовое же ощущение возникает спустя 50 миллисекунд после нанесения на поверхность языка химического раздражителя.

Подобно тому как ощущение не возникает одновременно с началом действия раздражителя, оно и не исчезает одновременно с прекращением последнего. Эта инерция ощущений проявляется в так называемом последствии.

Зрительное ощущение обладает некоторой инерцией и исчезает не сразу после того, как перестает действовать вызвавший его раздражитель. След от раздражителя остается в виде **последовательного образа**. Различают положительные и отрицательные последовательные образы. Положительный последовательный образ по светлоте и цветности соответствует первоначальному раздражению. На инерции зрения, на сохранении зрительного

впечатления в течение некоторого периода времени в виде положительного последовательного образа основан принцип кинематографа. Последовательный образ изменяется во времени, при этом положительный образ заменяется отрицательным. При цветных источниках света происходит переход последовательного образа в дополнительный цвет.

И. Гете в “Очерке учения о цвете” писал: “Когда я однажды под вечер зашел в гостиницу и в комнату ко мне вошла рослая девушка с ослепительно белым лицом, черными волосами и в ярко-красном корсаже, я пристально посмотрел на нее, стоявшую в полусумраке на некотором расстоянии от меня. После того, как она оттуда ушла, я увидел на противоположной от меня светлой стене черное лицо, окруженное светлым сиянием, одежда же вполне ясной фигуры казалась мне прекрасного зеленого цвета морской волны”.

Появление последовательных образов можно объяснить научно. Как известно, в сетчатке глаза предполагается наличие цветоощущающих элементов трех видов. В процессе раздражения они утомляются и становятся менее чувствительными. Когда мы смотрим на красный цвет, соответствующие ему приемники утомляются сильнее, чем другие, поэтому, когда на тот же участок сетчатки затем падает белый свет, остальные два вида приемников сохраняют большую восприимчивость и мы видим сине-зеленый цвет.

Слуховые ощущения, аналогично зрительным, тоже могут сопровождаться последовательными образами. Наиболее сравнимое явление при этом “звон в ушах”, т.е. неприятное ощущение, которым часто сопровождается воздействие оглушающих звуков. После действия на слуховой анализатор в течение нескольких секунд ряда коротких звуковых импульсов они начинают восприниматься слитно или приглушенно. Это явление наблюдается после прекращения действия звукового импульса и продолжается в течение нескольких секунд в зависимости от интенсивности и длительности импульса.

Подобное явление имеет место и в других анализаторах. Например, температурные, болевые и вкусовые ощущения также продолжают некоторое время после действия раздражителя.

5. ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ И ЕЕ ИЗМЕРЕНИЕ

Различные органы чувств, дающие нам сведения о состоянии окружающего нас внешнего мира, могут быть более или менее чувствительны к отображаемым ими явлениям, т. е. могут отображать эти явления с большей или меньшей точностью. Для того чтобы в результате действия раздражителя на органы чувств возникло ощущение, необходимо, чтобы вызывающий его стимул достиг определенной величины. Эта величина называется нижним абсолютным порогом чувствительности. **Нижний абсолютный порог чувствительности** - минимальная сила раздражителя, вызывающая едва заметное ощущение. Это порог сознательного опознания раздражителя.

Однако существует и другой, более “низкий” порог – **физиологический**. Этот порог отражает предел чувствительности каждого рецептора, за которым уже не может наступить возбуждение (см. рисунок 3).

Так, например, одного фотона может быть достаточно для того, чтобы возбудить рецептор в сетчатке глаза, но необходимо 5-8 таких порций энергии для того, чтобы наш мозг воспринял светящуюся точку. Вполне понятно, что физиологический порог ощущений определен генетически и может изменяться только в зависимости от возраста или других физиологических факторов. Порог восприятия (сознательного опознания), напротив, гораздо менее стабилен. Он, кроме названных факторов, зависит также и от уровня бодрствования мозга, от внимания мозга к сигналу, который преодолел физиологический порог.

Зависимость ощущения от величины стимула

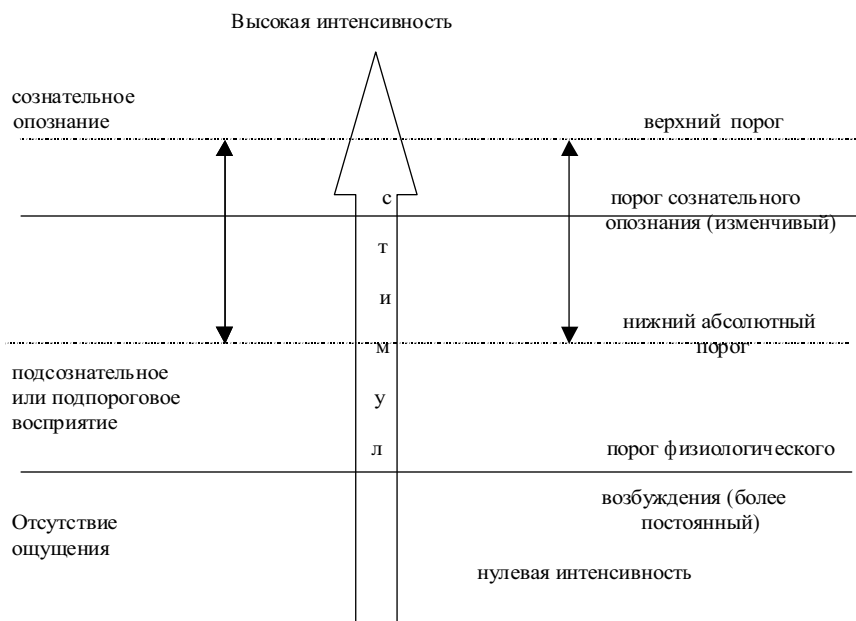


Рис. 3

Между этими двумя порогами существует зона чувствительности, в которой возбуждение рецепторов влечет за собой передачу сообщения, но оно не доходит до сознания. Несмотря на то, что окружающая среда в любой момент посылает нам тысячи всевозможных сигналов, мы можем уловить лишь небольшую часть из них.

В то же время, будучи не осознаваемыми, находясь за нижним порогом чувствительности, эти раздражители (субсенсорные) способны оказывать влияние на осознаваемые ощущения. С помощью такой чувствительности может, например, изменяться наше настроение, в некоторых случаях они влияют на желания и интерес человека к определенным объектам действительности.

В настоящее время существует гипотеза, что в зоне под уровнем сознания – в подпороговой зоне – сигналы, воспринятые органами чувств, возможно, обрабатываются низшими центрами нашего мозга. Если это так, то каждую секунду должны существовать сотни сигналов, которые проходят мимо нашего сознания, но тем не менее регистрируются на более низких уровнях.

Такая гипотеза позволяет найти объяснение многим спорным явлениям. Особенно, когда речь идет о перцептивной защите, подпороговом и экстрасенсорном восприятии, об осознании внутренней реальности в условиях, например, сенсорной изоляции или в состоянии медитации.

То, что раздражители меньшей силы (подпороговые) не вызывают возникновения ощущений является биологически целесообразным. Кора в

каждый отдельный момент из бесконечного количества импульсов воспринимает лишь жизненно важные, задерживая все остальные, в том числе импульсы от внутренних органов. Нельзя представить себе жизнь организма, у которого кора больших полушарий одинаково воспринимала бы все импульсы и обеспечивала на них реакции. Это привело бы организм к неминуемой гибели. Именно кора больших полушарий “стоит на страже” жизненных интересов организма и, повышая порог своей возбудимости, превращает неактуальные импульсы в подпороговые, избавляя тем самым организм от ненужных реакций.

Однако, подпороговые импульсы не безразличны для организма. Подтверждением этому служат многочисленные факты, полученные в клинике нервных болезней, когда именно слабые, подкорковые раздражители из внешней среды создают в коре больших полушарий доминантный очаг и способствуют возникновению галлюцинаций и “обмана чувств”. Подпороговые звуки могут восприниматься больным как сонм навязчивых голосов при одновременном полном безразличии к настоящей человеческой речи; слабый, еле заметный луч света может вызвать галлюцинаторные зрительные ощущения различного содержания; еле заметные тактильные ощущения - от контакта кожи с одеждой - ряд всевозможных острых кожных ощущений.

Переход от невоспринимаемых стимулов, не вызывающих ощущения, к воспринимаемым происходит не постепенно, а скачкообразно. Если воздействие уже почти достигло порогового значения, то бывает достаточно слегка изменить величину действующего стимула, чтобы он из полностью невоспринимаемого превратился в полностью воспринимаемый.

Вместе с тем, даже весьма значительные изменения величины стимулов в пределах допорогового диапазона не порождают никаких ощущений, за исключением рассмотренных выше субсенсорных стимулов и соответственно субсенсорных ощущений. Точно так же существенные изменения значения уже достаточно сильных, запороговых стимулов тоже могут не вызывать никаких изменений в уже имеющихся ощущениях.

Итак, нижний порог ощущений определяет уровень абсолютной чувствительности данного анализатора, связанной с сознательным опознанием стимула. Между абсолютной чувствительностью и величиной порога существует обратная зависимость: чем меньше величина порога, тем выше чувствительность данного анализатора. Это отношение можно выразить формулой:

$$E = 1/P,$$

где: E - чувствительность, а P - пороговая величина раздражителя.

Наши анализаторы обладают различной чувствительностью. Так, порог одной обонятельной клетки человека для соответствующих пахучих веществ не превышает 8 молекул. Однако, чтобы вызвать вкусовое ощущение, требуется по крайней мере в 25000 раз больше молекул, чем для создания обонятельного ощущения.

Очень высока чувствительность зрительного и слухового анализатора. Человеческий глаз, как показали опыты С.И.Вавилова (1891—1951), способен видеть свет при попадании на сетчатку всего 2-8 квантов лучистой энергии. Это значит, что мы способны были бы видеть в полной темноте горящую свечу на расстоянии до 27 километров. В то же время, для того чтобы мы ощутили прикосновение, необходимо в 100–1000000 раз больше энергии, чем при зрительных или слуховых ощущениях.

Для каждого вида ощущений существуют свои пороги. Некоторые из них в представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Средние значения абсолютных порогов возникновения ощущений
для разных органов чувств человека**

Органы чувств	Величина абсолютного порога ощущения, представленная в виде условий, при которых возникает едва заметное ощущение данной модальности
Зрение	Способность воспринимать ясной темной ночью пламя свечи на расстоянии до 27 км от глаза
Слух	Различение тикания ручных часов в полной тишине на расстоянии до 6 метров
Вкус	Ощущение присутствия одной чайной ложки сахара в 8 л воды
Запах	Ощущение наличия духов при одной лишь их капле в помещении, состоящем из 6 комнат
Осязание	Ощущение движения воздуха, производимого падением крыла мухи на поверхность кожи с высоты около 1 см

Абсолютная чувствительность анализатора характеризуется не только нижним, но и верхним порогом ощущения. **Верхним абсолютным порогом чувствительности** называется максимальная сила раздражителя, при которой еще возникает адекватное действующему раздражителю ощущение. Дальнейшее увеличение силы раздражителей, действующих на наши рецепторы, вызывает в них лишь болевое ощущение (например, сверхгромкий звук, слепящий свет).

Величина абсолютных порогов, – как нижнего, так и верхнего, – изменяется в зависимости от различных условий: характера деятельности и возраста человека, функционального состояния рецептора, силы и длительности раздражения и т.п.

Ощущение возникает не сразу, как только нужный стимул начал действовать. Между началом действия раздражителя и появлением ощущения проходит определенное время. Оно называется латентным периодом. **Латентный (временной) период ощущения** – время от начала действия раздражителя до возникновения ощущения. Во время латентного периода происходит преобразование энергии воздействующих стимулов в нервные импульсы, их прохождение по специфическим и неспецифическим структурам нервной системы, переключение с одного уровня нервной системы на другой. По длительности латентного периода можно судить об афферентных структурах центральной нервной системы, через которые, прежде чем попасть в кору головного мозга, проходят нервные импульсы.

С помощью органов чувств мы можем не только констатировать наличие или отсутствие того или иного раздражителя, но и различать раздражители по их силе и качеству. Минимальное различие между двумя раздражителями, вызывающее едва заметное различие ощущений, называется **порогом различения**, или **разностным порогом**.

Немецкий физиолог Э. Вебер (1795-1878), проверяя способность человека определять более тяжелый из двух предметов в правой и левой руке, установил, что разностная чувствительность относительна, а не абсолютна. Это значит, что отношение добавочного раздражителя к основному должно быть величиной постоянной. Так, если на руке лежит груз в 100 граммов, то для возникновения едва заметного ощущения увеличения веса необходимо добавить около 3,4 грамма. Если же вес груза составляет 1000

граммов, то для возникновения ощущения едва заметного различия нужно добавить около 33,3 грамма. Таким образом, чем больше величина первоначального раздражителя, тем больше должна быть и прибавка к ней.

С разностным порогом связан и **оперативный порог различимости сигналов** – та величина различия между сигналами, при которой точность и скорость различения достигают максимума.

Порог различения для различных органов чувств различен, но для одного и того же анализатора он представляет собой постоянную величину. Для зрительного анализатора эта величина представляет собой отношение приблизительно 1/100, для слухового - 1/10, для тактильного - 1/30. Экспериментальная проверка этого положения показала, что оно справедливо только для раздражителей средней силы.

Сама постоянная величина, выражающая отношение того приращения раздражителя к его исходному уровню, которое вызывает ощущение минимального изменения раздражителя, получила название *константы Вебера*. Ее значения для некоторых органов чувств человека приведены в таблице 3.

Таблица 3

Значение константы Вебера для разных органов чувств

Вид ощущений	Значение константы Вебера
Ощущение изменения высоты звука	0,003
Ощущение изменения яркости света	0,017
Ощущение изменения веса предметов	0,020
Ощущение изменения громкости звука	0,100
Ощущение изменения давления на поверхность кожи	0,140
Ощущение изменения вкуса соляного раствора	0,200

Этот закон постоянства величины приращения раздражителя был установлен, независимо друг от друга, французским ученым П. Бугером и немецким ученым Э. Вебером и получил название закона Бугера-Вебера. **Закон Бугера-Вебера** – психофизический закон, выражающий постоянство отношения приращения величины раздражителя, породившего едва заметное изменение силы ощущения к его исходной величине:

$$\Delta I / I = K,$$

где: I - исходная величина раздражителя, ΔI — его приращение, K - константа.

Другая выявленная закономерность ощущений связана с именем немецкого физика Г. Фехнера (1801-1887). Из-за частичной слепоты, вызванной наблюдением за солнцем, он занялся изучением ощущений. В центре его внимания – давно известный факт различий между ощущениями в зависимости от того, какова была первоначальная величина вызывающих их раздражителей. Г. Фехнер обратил внимание на то, что подобные эксперименты за четверть века до этого проводил Э. Вебер, который ввел понятие “едва заметного различия между ощущениями”. Оно не всегда одинаково для всех видов

ощущений. Так появилось представление о порогах ощущений, то есть о величине раздражителя, вызывающего или меняющего ощущение.

Исследуя зависимость, которая существует между изменениями силы воздействующих на органы чувств человека раздражителей и соответствующими изменениями величины ощущений и, учитывая экспериментальные данные Вебера, Г. Фехнер выразил зависимость интенсивности ощущений от силы раздражителя следующей формулой:

$$S = K \lg J + C,$$

где: S - интенсивность ощущения, J - сила раздражителя, K и C - константы.

Согласно этому положению, которое носит название **основного психофизического закона**, интенсивность ощущения пропорциональна логарифму силы раздражителя. Иначе говоря, при возрастании силы раздражителя в геометрической прогрессии интенсивность ощущения увеличивается в арифметической прогрессии. Это отношение получило название закона Вебера-Фехнера, а книга Г. Фехнера "Основы психофизики" имела ключевое значение для развития психологии как самостоятельной экспериментальной науки.

Существует также и **закон Стивенса** - один из вариантов основного психофизического закона, предполагающий наличие не логарифмической, а степенной функциональной зависимости между величиной стимула и силой ощущения:

$$S = K \cdot I^n,$$

где: S — сила ощущения, I — величина действующего стимула, K и n — константы.

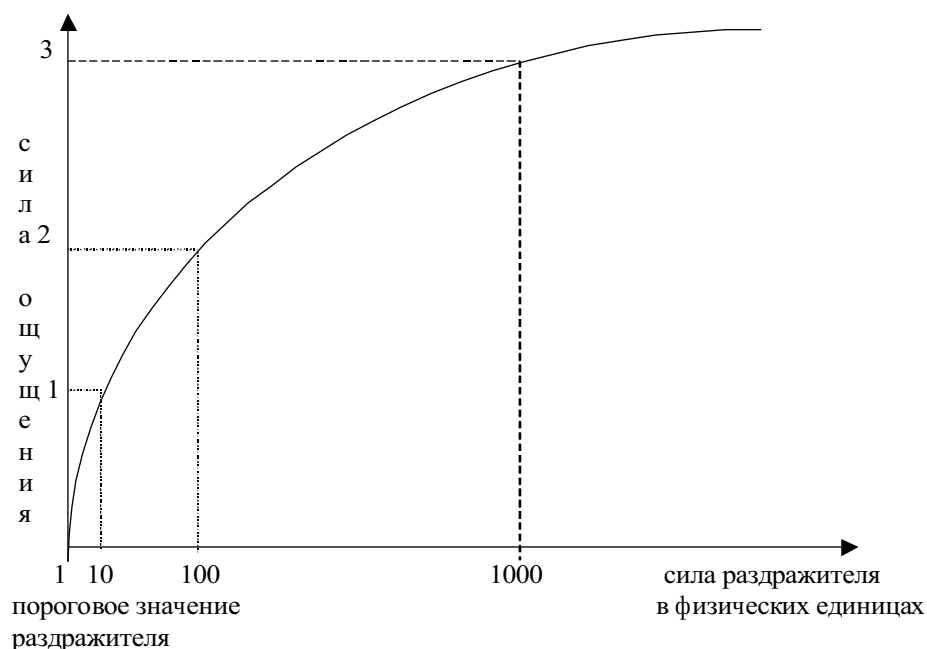
Спор о том, какой из законов лучше отражает зависимость раздражителя и ощущения так и не завершился успехом ни одной из ведущих дискуссий сторон. Однако, есть общее у этих законов: и тот и другой утверждают, что ощущения меняются непропорционально силе физических стимулов, действующих на органы чувств, и сила этих ощущений растет гораздо медленнее, чем величина физических стимулов.

Согласно этому закону, для того чтобы сила ощущения, имеющего условную исходную величину 0, стала равной 1, необходимо, чтобы величина первоначально вызвавшего его раздражителя возросла в 10 раз. Далее, для того чтобы ощущение, имеющее величину 1 возросло в три раза, нужно, чтобы исходный раздражитель, составляющий 10 единиц, стал равным 1000 единицам и т.д., т.е. каждое последующее увеличение силы ощущения на единицу требует усиления раздражителя в десять раз.

Разностная чувствительность, или чувствительность к различению также находится в обратной зависимости к величине порога различения: чем порог различения больше, тем меньше разностная чувствительность. Понятие разностной чувствительности используется не только для характеристики различения раздражителей по интенсивности, но и по отношению к другим особенностям некоторых видов чувствительности. Например, говорят о чувствительности к различению форм, размеров и цвета зрительно воспринимаемых предметов или о звуковысотной чувствительности.

Впоследствии, когда изобрели электронный микроскоп и провели исследования электрической активности отдельных нейронов, оказалось, что генерация электрических импульсов подчиняется закону Вебера-Фехнера. Это свидетельствует о том, что данный закон своим происхождением обязан в основном электрохимическим процессам, происходящим в рецепторах и преобразующим воздействующую энергию в нервные импульсы.

Логарифмическая кривая зависимости величины ощущения от силы раздражителя (согласно закону Вебера-Фехнера)



6. АДАПТАЦИЯ ОРГАНОВ ЧУВСТВ

Хотя наши органы чувств и ограничены в возможностях восприятия сигналов, тем не менее, они находятся под непрерывным воздействием раздражителей. Мозгу, который должен перерабатывать получаемые сигналы, нередко угрожает перегрузка информацией, и он не успевал бы ее “сортировать и упорядочивать”, если бы не было регулирующих механизмов, которые поддерживают количество воспринимаемых раздражителей на более или менее постоянном приемлемом уровне.

Этот механизм, называемый сенсорной адаптацией, действует в самих рецепторах. **Сенсорная адаптация**, или приспособление – это изменение чувствительности органов чувств под влиянием действия раздражителя. Она уменьшает их чувствительность к повторяющимся или длительно (слабо, сильно) воздействующим стимулам. Различают три разновидности этого явления.

1. Адаптация как полное исчезновение ощущения в процессе продолжительного действия раздражителя.

В случае действия постоянных раздражителей ощущение имеет тенденцию к угасанию. Например, легкий груз, лежащий на коже, вскоре перестает ощущаться. Обычным фактом является и отчетливое исчезновение

обонятельных ощущений вскоре после того, как мы попадаем в атмосферу с неприятным запахом. Интенсивность вкусового ощущения ослабевает, если соответствующее вещество в течение некоторого времени держать во рту, и наконец ощущение может угаснуть совсем.

Полной адаптации зрительного анализатора при действии постоянного и неподвижного раздражителя не наступает. Это объясняется компенсацией неподвижности раздражителя за счет движений самого рецепторного аппарата. Постоянные произвольные и произвольные движения глаз обеспечивают непрерывность зрительного ощущения. Эксперименты, в которых искусственно создавались условия стабилизации изображения относительно сетчатки глаз, показали, что при этом зрительное ощущение исчезает спустя 2-3 секунды после его возникновения, т.е. наступает полная адаптация (стабилизация в эксперименте достигалась при помощи специальной присоски, на которой помещалось изображение, двигавшееся вместе с глазом).

2. Адаптацией называют также другое явление, близкое к описанному, которое выражается в притуплении ощущения под влиянием действия сильного раздражителя. Например, при погружении руки в холодную воду интенсивность ощущения, вызываемого холодным раздражителем, снижается. Когда мы из полутемной комнаты попадаем в ярко освещенное пространство (например, выходя из кинотеатра на улицу), то сначала бываем ослеплены и не способны различать вокруг какие-либо детали. Через некоторое время чувствительность зрительного анализатора резко снижается, и мы начинаем нормально видеть. Это понижение чувствительности глаза при интенсивном световом раздражении называют световой адаптацией.

Описанные два вида адаптации можно назвать негативной адаптацией, поскольку в результате их снижается чувствительность анализаторов. **Негативная адаптация** – вид сенсорной адаптации, выражающийся в полном исчезновении ощущения в процессе продолжительного действия раздражителя, а также в притуплении ощущения под влиянием действия сильного раздражителя.

3. Наконец, адаптацией называют повышение чувствительности под влиянием действия слабого раздражителя. Этот вид адаптации, свойственный некоторым видам ощущений, можно определить как позитивную адаптацию.

Позитивная адаптация – вид повышения чувствительности под влиянием действия слабого раздражителя.

В зрительном анализаторе – это адаптация к темноте, когда увеличивается чувствительность глаза под влиянием пребывания в темноте. Аналогичной формой слуховой адаптации является адаптация к тишине. В температурных ощущениях позитивная адаптация обнаруживается тогда, когда предварительно охлажденная рука чувствует тепло, а предварительно нагретая – холод при погружении в воду одинаковой температуры. Вопрос о существовании негативной болевой адаптации долгое время был спорным. Известно, что многократное применение болевого раздражителя не обнаруживает негативной адаптации, а напротив действует все сильнее с течением времени. Однако новые факты свидетельствуют о наличии полной негативной адаптации к уколам иглы и к интенсивному горячему облучению.

Исследования показали, что одни анализаторы обнаруживают быструю адаптацию, другие – медленную. Например, тактильные рецепторы адаптируются очень быстро. По их чувствующему нерву при воздействии какого-либо длительного раздражения пробегает лишь небольшой “залп” импульсов в начале действия раздражителя. Сравнительно медленно адаптируется зрительный рецептор (время темновой адаптации достигает нескольких десятков минут), обонятельный и вкусовой.

Адаптационное регулирование уровня чувствительности в зависимости

от того, какие раздражители (слабые или сильные) воздействуют на рецепторы, имеет огромное биологическое значение. Адаптация помогает (посредством органов чувств) улавливать слабые раздражители и предохраняет органы чувств от чрезмерного раздражения в случае необычайно сильных воздействий.

Явление адаптации можно объяснить теми периферическими изменениями, которые происходят в функционировании рецептора при продолжительном воздействии на него раздражителя. Так, известно, что под влиянием света разлагается (выцветает) зрительный пурпур, находящийся в палочках сетчатки глаза. В темноте же, напротив, зрительный пурпур восстанавливается, что приводит к повышению чувствительности.

Для того чтобы человеческий глаз смог полностью адаптироваться к темноте после дневного света, т.е. для того чтобы его чувствительность приблизилась к абсолютному порогу требуется 40 минут. За это время зрение меняется по своему физиологическому механизму: от колбочкового, характерного для дневного освещения, в течение 10 минут глаз переходит к палочковому зрению, типичному для ночи. При этом исчезают ощущения цвета, им на смену приходят черно-белые тона, свойственные ахроматическому зрению.

Применительно к другим органам чувств пока не доказано, что в их рецепторных аппаратах имеются какие-либо вещества, химически разлагающиеся при воздействии раздражителя и восстанавливающиеся при отсутствии такого воздействия.

Явление адаптации объясняется и процессами, протекающими в центральных отделах анализаторов. При длительном раздражении кора головного мозга отвечает внутренним охранительным торможением, снижающим чувствительность. Развитие торможения вызывает усиленное возбуждение других очагов, что способствует повышению чувствительности в новых условиях (явление последовательной взаимной индукции).

Другой регулирующий механизм находится в основании мозга, в ретикулярной формации. Он вступает в действие в случае более сложной стимуляции, которая хотя и улавливается рецепторами, но не столь важна для выживания организма или для той деятельности, которой он в данное время занят. Речь идет о привыкании, когда определенные раздражители становятся настолько привычными, что перестают влиять на активность высших отделов мозга: ретикулярная формация блокирует передачу соответствующих импульсов для того, чтобы они не “загромождали” наше сознание. Например, зелень лугов и листы после долгой зимы сначала кажется нам очень яркой, а через несколько дней мы к ней так привыкаем, что просто перестаем замечать. Подобное явление наблюдается у людей, живущих вблизи аэродрома или автодороги. Они уже “не слышат” шума взлетающих самолетов или проезжающих грузовиков. То же самое происходит и с горожанином, который перестает ощущать химический привкус питьевой воды, а на улице не чувствует запаха выхлопных газов автомашин или не слышит автомобильных сигналов.

Благодаря этому полезному механизму (механизму привыкания) человеку легче заметить любое изменение или новый элемент в окружающей обстановке, легче сконцентрировать на нем свое внимание, а в случае необходимости и противостоять ему. Подобного же рода механизм позволяет нам сосредоточивать все внимание на какой-то важной задаче, игнорируя привычные шумы и суету вокруг нас.

7. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОЩУЩЕНИЙ: СЕНСИБИЛИЗАЦИЯ И СИНЕСТЕЗИЯ

Интенсивность ощущений зависит не только от силы раздражителя и уровня адаптации рецептора, но и от раздражений, воздействующих в данный момент на другие органы чувств. Изменение чувствительности анализатора под влиянием раздражения других органов чувств называется **взаимодействием ощущений**.

В литературе описаны многочисленные факты изменения чувствительности, вызванные взаимодействием ощущений. Так, чувствительность зрительного анализатора изменяется под влиянием слухового раздражения. С.В. Кравков (1893-1951) показал, что это изменение зависит от громкости слуховых раздражителей. Слабые слуховые раздражители повышают цветовую чувствительность зрительного анализатора. В то же время наблюдается резкое ухудшение различительной чувствительности глаза, когда в качестве слухового раздражителя применяется, например, шум авиационного мотора.

Зрительная чувствительность повышается также под влиянием некоторых обонятельных раздражений. Однако, при резко выраженной отрицательной эмоциональной окраске запаха наблюдается снижение зрительной чувствительности. Аналогично этому при слабых световых раздражениях усиливаются слуховые ощущения, при действии интенсивных световых раздражителей слуховая чувствительность ухудшается. Известны факты повышения зрительной, слуховой, тактильной и обонятельной чувствительности под влиянием слабых болевых раздражений.

Изменение чувствительности какого-либо анализатора может иметь место и при подпороговом раздражении других анализаторов. Так, П.П. Лазаревым (1878-1942) были получены факты снижения зрительной чувствительности под влиянием облучения кожи ультрафиолетовыми лучами.

Таким образом, все наши анализаторные системы способны в большей или меньшей степени влиять друг на друга. При этом взаимодействие ощущений, как и адаптация, проявляется в двух противоположных процессах: повышении и понижении чувствительности. Общая закономерность здесь состоит в том, что слабые раздражители повышают, а сильные – понижают чувствительность анализаторов при их взаимодействии. Повышение чувствительности в результате взаимодействия анализаторов и упражнения называется **сенсibiliзацией**.

Физиологическим механизмом взаимодействия ощущений являются процессы иррадиации и концентрации возбуждения в коре головного мозга, где представлены центральные отделы анализаторов. Согласно И. П. Павлову, слабый раздражитель вызывает в коре больших полушарий процесс возбуждения, который легко иррадирует (распространяется). В результате иррадиации процесса возбуждения повышается чувствительность другого анализатора.

При действии сильного раздражителя возникает процесс возбуждения, имеющий, наоборот, тенденцию к концентрации. По закону взаимной индукции это приводит к торможению в центральных отделах других анализаторов и снижению чувствительности последних. Изменение чувствительности анализаторов может быть вызвано воздействием второсигнальных раздражителей. Так, получены факты изменения электрической чувствительности глаз и языка в ответ на предъявление испытуемым слов "кислый, как лимон". Эти изменения были аналогичны тем, которые наблюдались при действительном раздражении языка лимонным соком.

Зная закономерности изменения чувствительности органов чувств, можно

путем применения специальным образом подобранных побочных раздражителей сенсibilизировать тот или иной рецептор, т.е. повышать его чувствительность. Сенсibilизация может быть достигнута и в результате упражнений. Известно, например, как развивается звуковысотный слух у детей, занимающихся музыкой.

Взаимодействие ощущений проявляется еще в одном роде явлений, называемом синестезией. **Синестезия** – это возникновение под влиянием раздражения одного анализатора ощущения, характерного для другого анализатора. Синестезия наблюдается в самых различных видах ощущений. Наиболее часто встречаются зрительно-слуховые синестезии, когда при воздействии звуковых раздражителей у субъекта возникают зрительные образы. У разных людей нет совпадения в этих синестезиях, однако, они довольно постоянны для каждого отдельного лица. Известно, что способностью цветного слуха обладали некоторые композиторы (Н. А. Римский-Корсаков, А. И. Скрябин и др.).

На явлении синестезии основано создание в последние годы цветомузыкальных аппаратов, превращающих звуковые образы в цветные, и интенсивное исследование цветомузыки. Реже встречаются случаи возникновения слуховых ощущений при воздействии зрительных раздражений, вкусовых – в ответ на слуховые раздражители и т.д. Синестезией обладают далеко не все люди, хотя она довольно широко распространена. Ни у кого не вызывает сомнений возможность употребления таких выражений, как “острый вкус”, “кричащий цвет”, “сладкие звуки” и т. п. Явления синестезии – еще одно свидетельство постоянной взаимосвязи анализаторных систем человеческого организма, целостности чувственного отражения объективного мира (по мнению Т.П. Зинченко).

8. ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ И УПРАЖНЕНИЕ

Сенсibilизация органов чувств возможна не только путем применения побочных раздражителей, но и посредством упражнения. Возможности тренировки органов чувств и их совершенствования безграничны. Можно выделить две сферы, определяющие повышение чувствительности органов чувств:

1) сенсibilизация, к которой стихийно приводит необходимость компенсации сенсорных дефектов (слепота, глухота);

2) сенсibilизация, вызванная деятельностью, специфическими требованиями профессии субъекта.

Утрата зрения или слуха в известной мере компенсируется развитием других видов чувствительности. Известны случаи, когда люди, лишенные зрения, занимаются скульптурой, у них хорошо развито осязание. К этой же группе явлений относится и развитие вибрационных ощущений у глухих.

У некоторых людей, лишенных слуха, настолько сильно развивается вибрационная чувствительность, что они даже могут слушать музыку. Для этого они кладут руку на инструмент или поворачиваются спиной к оркестру. Некоторые слепоглухонемые, держа руку у горла говорящего собеседника, могут таким образом узнать его по голосу и понять, о чем он говорит. Вследствие высоко развитой обонятельной чувствительности они могут ассоциировать многих близких людей и знакомых с запахами, исходящими от них.

Особый интерес представляет возникновение у человека чувствительности к раздражителям, по отношению к которым не существует адекватного рецептора. Такова, например, дистанционная чувствительность к препятствиям у слепых.

Явления сенсбилизации органов чувств наблюдаются у лиц, имеющих некоторые специальные профессии. Известна необычайная острота зрения у шлифовальщиков. Они видят просветы от 0,0005 миллиметра, в то время как нетренированные люди – всего до 0,1 миллиметра. Специалисты по окраске тканей различают от 40 до 60 оттенков черного цвета. Для нетренированного глаза они кажутся совершенно одинаковыми. Опытные сталевары способны довольно точно по слабым цветовым оттенкам расплавленной стали определить ее температуру и количество примесей в ней.

Высокой степени совершенства достигают обонятельные и вкусовые ощущения у дегустаторов чая, сыра, вина, табака. Дегустаторы могут точно сказать не только, из какого сорта винограда сделано вино, но и назвать место, где вырос этот виноград.

Живопись предъявляет особые требования к восприятию форм, пропорций и цветовых соотношений при изображении предметов. Опыты показывают, что глаз художника чрезвычайно чувствителен к оценке пропорций. Он различает изменения, равные $1/60$ - $1/150$ величины предмета. О тонкости цветовых ощущений можно судить по мозаичной мастерской в Риме – в ней больше 20 000 созданных человеком оттенков основных цветов.

Достаточно велики и возможности развития слуховой чувствительности. Так, игра на скрипке требует особого развития звуковысотного слуха, и у скрипачей он более развит, чем у пианистов. У людей, с трудом различающих высоту звука, можно, посредством специальных занятий, улучшить звуковысотный слух. Опытные летчики по слуху легко определяют количество оборотов двигателя. Они свободно отличают 1300 от 1340 оборотов в минуту. Нетренированные люди улавливают разницу только между 1300 и 1400 оборотами.

Все это – доказательство того, что наши ощущения развиваются под влиянием условий жизни и требований практической трудовой деятельности.

Несмотря на большое количество подобных фактов, проблема упражнения органов чувств изучена еще недостаточно. Что лежит в основе упражнения органов чувств? Пока нельзя дать исчерпывающего ответа на этот вопрос. Была предпринята попытка объяснить повышение осязательной чувствительности у слепых. Удалось выделить тактильные рецепторы – пачиниевы тельца, имеющиеся в коже пальцев слепых людей. Для сопоставления было проведено такое же исследование на коже зрячих людей различных профессий. Оказалось, что у слепых повышено число тактильных рецепторов. Так, если в коже ногтевой фаланги большого пальца у зрячих число телец в среднем достигало 186, то у слепорожденных оно составляло 270.

Таким образом, структура рецепторов не является постоянной, она пластична, подвижна, постоянно меняется, приспособляясь к наилучшему выполнению данной рецепторной функции. Вместе с рецепторами и неотрывно от них сообразно новым условиям и требованиям практической деятельности перестраивается и структура анализатора в целом.

Прогресс влечет за собой колоссальную информационную перегрузку основных каналов связи человека с внешней средой – зрительного и слухового. В этих условиях необходимость “разгрузить” зрительный и слуховой анализаторы неизбежно вызывает обращение к другим системам связи, в частности, к кожным системам. Миллионы лет развивается вибрационная чувствительность у животных, в то время как для человека еще нова сама идея передачи сигналов через кожу. А возможности в этом отношении имеются большие: ведь площадь человеческого тела, способная воспринимать информацию, достаточно велика.

В течение ряда лет предпринимались попытки разработки “языка кожи”,

основанного на использовании адекватных для вибрационной чувствительности свойств раздражителей, таких как местоположение раздражителя, его интенсивность, длительность, частота вибраций. Использование первых трех из перечисленных качеств раздражителей позволило создать и успешно применить систему кодируемых вибрационных сигналов. Испытуемый, изучивший алфавит “вибрационного языка”, после некоторой тренировки мог воспринимать предложения, диктуемые со скоростью 38 слов в минуту, причем этот результат не был предельным. Очевидно, возможности использования для передачи информации человеку вибрационной и других видов чувствительности далеко не исчерпаны и значение развития исследований в этой области трудно переоценить.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Составьте логическую схему базы знаний по теме юниты.

2. Заполните пропущенные слова в данных предложениях:

А. Ощущение – это простейший психический процесс, состоящий в отражении свойств предметов и явлений материального мира, а также внутренних состояний организма при воздействии материальных раздражителей на соответствующие

Б. Сенсорная – продолжительное, более или менее полное лишение человека сенсорных впечатлений.

В. В эволюции живых существ ощущения возникли на основе первичной, представляющей собой свойство живой материи реагировать на биологически значимые воздействия среды изменением своего внутреннего состояния и внешнего поведения.

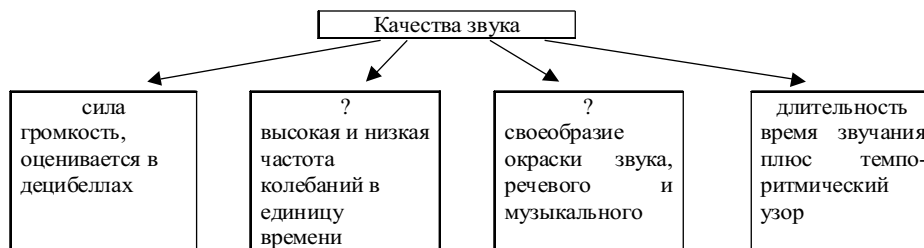
Г. Различают два вида рецепторов: рецепторы – рецепторы, передающие раздражение при непосредственном контакте с воздействующими на них объектами и рецепторы, т.е. рецепторы, реагирующие на раздражения, исходящие от удаленного объекта.

3. Восстановите соответствие:

В левой колонке дается название группы ощущений, в правой – характер отражения и места расположения рецепторов у человека. Ваша задача – соединить стрелками каждое из названий группы и соответствующее этим группам содержание.

Группа ощущений	Расположение рецепторов и характер отражения
Интероцептивные ощущения	рецепторы расположены во внутренних органах и тканях тела и отражают состояние внутренних органов.
Проприоцептивные ощущения	отражают свойства предметов и явлений внешней среды и имеют рецепторы на поверхности тела
Экстероцептивные ощущения	рецепторы расположены в связках и мышцах - они дают информацию о движении и положении нашего тела

4. Восстановите пропущенные названия блоков:



5. Восстановите соответствие:

В представленной таблице в левой части перечислены некоторые характеристики ощущений, в правой – даны их определения. Ваша задача – соединить стрелками каждое из названий с соответствующим ему определением.

Характеристика ощущений
Латентный период
Верхний абсолютный порог
Разностный порог
Нижний абсолютный порог
Пространственный порог

Определение
максимальная сила раздражителя, при которой еще возникает адекватное действующему раздражителю ощущение
время от начала действия раздражителя до возникновения ощущения
минимальный размер едва ощутимого раздражителя, а также минимальное расстояние между раздражителями, когда это расстояние еще ощущается
минимальная сила раздражителя, вызывающая едва заметное ощущение
минимальное различие между двумя раздражителями, вызывающее едва заметное различие ощущений

6. Из приведенных ниже предложений выберите правильные:

А. Оперативный порог различимости сигналов – та величина различия между сигналами, при которой точность и скорость различения достигают максимума.

Б. Изменение чувствительности органов чувств под влиянием действия раздражителя называется сенсibilизацией.

В. Античная мысль выработала два принципа, лежащие и в основе современных представлений о природе чувственного образа, - принцип причинного воздействия внешнего стимула на воспринимающий орган и принцип зависимости сенсорного эффекта от устройства этого органа.

Г. Принцип специфической энергии органов чувств – это представление о том, что качество ощущения зависит от того, какими характеристиками обладает воздействующий на орган чувств раздражитель.

ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ПСИХОЛОГИИ

ЮНИТА 7

ПСИХОЛОГИЯ ОЩУЩЕНИЙ

Редактор Е.М. Евдокимова
Оператор компьютерной верстки Е.М. Кузнецова

Изд. лиц. ЛР № 071765 от 07.12.1998	Сдано в печать
НОУ “Современный Гуманитарный Институт”	
Тираж	Заказ

Современный Гуманитарный Университет